

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

E104/3191



PCT/EP2004/003191

10.04.2004

REC'D 27 APR 2004

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

BEST AVAILABLE COPY

Aktenzeichen: 103 17 049.9

Anmeldetag: 11. April 2003

Anmelder/Inhaber: INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach/DE

Bezeichnung: Linearkugellager

IPC: F 16 C 29/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

SL e

Stremme

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4194-10-DE

Linearkugellager

10

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Linearkugellager mit einer auf einer Führungsschiene längs verschieblich geführten Führungswagen.

15 Aus DE 26 18 535 A1 beispielsweise ist ein Linearkugellager bekannt geworden, mit einem auf einer Führungsschiene längs verschieblich geführten Führungswagen, der an Längsseiten der Führungsschienen über Kugeln wälzgelagert ist. Die Kugeln sind an jeder Längsseite in mindestens zwei parallelen, in endlosen Kugelkanälen umlaufenden Kugelreihen angeordnet. Alle Kugeln sind in Käfigstücken gehalten. In einem Käfigstück sind insgesamt vier Kugeln allseitig gehalten, und
20 zwar zwei Kugeln der einen Reihe und zwei Kugeln der anderen Reihe. Um mögliche Verspannungskräfte auszuschalten, ist vorgesehen, daß die Käfigstücke in Laufrichtung federnd ausgebildet oder mit federnden Mitteln versehen sind. Einander berührende Stirnflächen von einander benachbarten Käfigstücken erstrecken sich nur über einen Teil der Breite der Käfigstücke, um Verformungen an Lappen
25 zu vermeiden, die die Kugeln umgreifen. Wenn diese Lappen unter einem unerwünschten Kontakt verformt werden, kann es zu einem Verklemmen der Kugeln kommen. Die Tatsache, daß die einander berührenden Stirnflächen der Käfigstücke quer zur Laufrichtung gesehen sich nur über einen geringen Teil der Breite des Käfigstückes erstrecken, begünstigt ein unerwünschtes Verkippen dieses Käfigstückes. Allerdings wird bei diesen bekannten Linearkugellagern ein Verkippen
30 dadurch verhindert, daß in einem gemeinsamen Käfigstück je zwei Kugeln beider Kugelreihen, also insgesamt vier Kugeln gehalten sind. Nachteilig bei diesem be-

kannten Käfig ist jedoch, daß aufgrund der in Laufrichtung erforderlichen großen Erstreckung des Käfigstückes enge Umlenkstrahlen im Umlenkbereich des Linearkugellagers nur schwierig zu bewältigen sind.

- 5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Linearkugellager nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 anzugeben, bei dem dieser Nachteil behoben ist. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, das das Käfigstück genau zwei Käfigtaschen für jeweils eine Kugel aus beiden Kugelreihen, das heißt für genau ein Paar von Kugeln beider Kugelreihen aufweist, wobei in Laufrichtung der Kugeln gesehen jedes Käfigstück an beiden Enden mit konvex geformten Endflächen für den Kontakt mit Endflächen benachbarter Käfigstücke versehen ist, welche Endflächen sich im wesentlichen bis zu den Käfigstückseiten erstrecken.
- 10
- 15 Die Erfindung verzichtet auf Federelemente, wie sie beim Stand der Technik erforderlich sind. Mit der Erfindung sind sehr enge Umlenkstrahlen für die Käfigstücke möglich, da die Käfigstücke in Laufrichtung der Kugeln gesehen nur noch einen geringen Bauraumbedarf haben. Die Tatsache, daß von beiden Kugelreihen jeweils eine Kugel in einem gemeinsamen Käfigstück angeordnet sind, würde ohne weitere Maßnahmen ein seitliches Verkippen der Käfigstücke begünstigen. Die erfindungsgemäß sich bis zu den Käfigstückseiten erstreckenden Endflächen verhindern jedoch die Gefahr eines seitlichen Verkippens der Käfigstücke.
- 20
- Vorzugsweise sind die beiden Käfigtaschen des Käfigstücks durch einen Steg einstückig miteinander verbunden, dessen voneinander abgewandte und zur Laufrichtung der Kugeln im wesentlichen parallel angeordnete Stegseiten mit Kontaktflächen zum Führen des Käfigstücks an Führungsflächen des Führungswagens versehen sind. Bei diesem weitergebildeten erfindungsgemäßen Linearkugellager ist die Gefahr eines Verkippens des Käfigstücks noch weiter reduziert. Die mit den
- 25
- 30 Kontaktflächen versehenen Stegseiten können einwandfrei an den Führungsflächen des Führungswagens geführt werden. Der Lauf der Kugeln durch die endlosen Kugelkanäle ist insgesamt einwandfrei gewährleistet, wobei mit dem erfin-

dungsgemäßen Linearkugellager enge Umlenkradien für die Käfigstücke möglich sind.

Die Endflächen der Käfigstücke weisen vorzugsweise ein teilzylindrisches Profil auf, dessen Zylinderachse quer zur Laufrichtung der Kugeln und parallel zu einer Ebene angeordnet ist, in der die beiden Kugelreihen an der Längsseite liegen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in insgesamt sechs Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

10

Figur 1 eines erfindungsgemäßen Linearkugellager im Teilschnitt,

Figur 1a eine Einzelheit des Linearkugellagers aus Figur 1,

15

Figur 2 das erfindungsgemäße Linearkugellager aus Figur 1 in einer Seitenansicht,

Figur 3 als Einzelheit ein Käfigstück des erfindungsgemäßen Linearkugellagers gemäß den Figuren 1 und 2

20

Figur 4 das Käfigstück aus Figur 3, jedoch mit eingesetzten Kugeln und

Figur 5 mehrere hintereinander angeordnete Käfigstücke mit eingesetzten Kugeln

25

Die Figuren 1, 1a und 2 zeigen ein erfindungsgemäßes Linearkugellager im Schnitt- und in Seitenansicht. An einer Führungsschiene 1 ist ein Führungswagen 2 über Kugeln 3 längsverschieblich abgestützt. Der Führungswagen 2 enthält insgesamt vier umlaufende Kugelreihen 4 und 5. Im Schnitt sind davon nur zwei Kugelreihen 4 und 5 auf einer Seite dargestellt. Die Kugelreihe 4 ist die obere Reihe während die Kugelreihe 5 die untere Reihe ist. Der in Figur 2 dargestellte Führungswagen 2 ist symmetrisch aufgebaut. Die Führungsschiene 1, auf welcher der

30

Führungswagen 2 in axialer Richtung verschiebbar ist, ist als Profilschiene ausgebildet. Die Verschiebung wird durch das Abwälzen der Kugeln 3 an der Führungsschiene 1 und dem Führungswagen 2 ermöglicht.

- 5 Bei der axialen Verschiebung laufen die Kugeln 3 im Führungswagen 2 in endlosen Kugelkanälen 6 um. Beim Verschieben des Führungswagens 2 könnten die Kugeln 3 bei einer Ausführung ohne Distanzstücke gegeneinander schlagen und somit Geräusche verursachen. Zur Verhinderung einer solchen Geräuschbildung werden die Kugeln 3 durch Käfigstücke 7 voneinander getrennt.
- 10 Jede Kugel 3 der einen Kugelreihe 4 bildet mit einer benachbarten Kugel 3 der anderen Kugelreihe 5 ein Paar, das in Käfigtaschen 8 eines gemeinsamen Käfigstücks 7 allseitig gehalten ist. Die Käfigtaschen 8 umfassen die Kugeln 3 kalottenförmig. Das Käfigstück 7 weist genau zwei Käfigtaschen 8 für genau ein Paar von
- 15 Kugeln 3 beider Kugelreihen 4, 5 auf. In Laufrichtung der Kugeln 3 gesehen ist jedes Käfigstück 7 an beiden Enden mit konvex geformten Endflächen 9 für den Kontakt mit den Endflächen 9 benachbarter Käfigstücke 7 versehen. Die Endflächen 9 erstrecken sich im wesentlichen bis zu den Käfigstückseiten 10; ein seitliches Verkippen eines Käfigstücks 10 wird vermieden, da sich das eine Käfigstück
- 20 10 an dem benachbarten Käfigstück 10 im Kontakt mit den Endflächen 9 abstützen kann. In anderen Worten: Vorliegend erstrecken sich die Endflächen 9 über die gesamte Breite des Käfigstücks 7. Das Käfigstück 7 ist besonders anschaulich in perspektivischen Darstellungen in den Figuren 3 und 4 abgebildet.
- 25 Die beiden Käfigtaschen 8 des Käfigstücks 7 sind durch einen flachen Steg 11 einstückig miteinander verbunden. Voneinander abgewandte und zur Laufrichtung der Kugel 3 im Wesentlichen parallel angeordnete Stegseiten sind mit Kontaktflächen 12, 13 zum Führen des Käfigstücks 7 an Führungsflächen 14, 15, 16, 17 des Führungswagens 2 versehen. Die Figur 1a zeigt einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Linearkugellagers aus Figur 1. In dieser Figur erkennbar ist ein Schenkel
- 30 18 des Führungswagens 2. Die Führungsflächen 15, 16 sind unmittelbar an dem Schenkel 18 ausgebildet. Die Führungsfläche 14 ist an einem Draht 19 ausgebil-

det, der an Enden des Führungswagens 2 befestigt ist. Die Führungsfläche 17 ist an einer Abdeckung 19 ausgebildet.

Die Endflächen 9 des Käfigstücks 7 weisen ein teilzylindrisches Profil auf, dessen
5 Zylinderachse quer zur Laufrichtung der Kugeln 3 und parallel zu einer Ebene
angeordnet ist, in der die beiden Kugelreihen einer Längsseite liegen. Einander
berührende Endflächen 9 von einander benachbarten Käfigstücken 7 können auch
bei engen Umlenkradien einwandfrei aneinander abwälzen ohne das die Gefahr
eines Verkantens oder eines seitlichen Ausweichens besteht.

10

In Figur 4 ist deutlich zu erkennen, daß die Käfigtaschen 8 die Kugeln 3 allseitig
umschließen.

Figur 5 zeigt mehrere der hintereinander angeordneten Käfigstücke 7, deren End-
15 flächen 9 einander berühren. Die flachen Stege 11 bilden gemeinsam ein endloses
Stegband 20.

Positionszahlenliste

	1	Führungsschiene
	2	Führungswagen
5	3	Kugel
	4	Kugelreihe
	5	Kugelreihe
	6	Kugelkanal
	7	Käfigstück
10	8	Käfigtasche
	9	Endfläche
	10	Käfigstückseite
	11	Steg
	12	Kontaktfläche
15	13	Kontaktfläche
	14	Führungsfläche
	15	Führungsfläche
	16	Führungsfläche
	17	Führungsfläche
20	18	Schenkel
	19	Abdeckung
	20	Stegband

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4194-10-DE

Patentansprüche

10

1. Linearkugellager mit einem auf einer Führungsschiene (1) längsverschieblich geführten Führungswagen (2), der an Längsseiten der Führungsschiene (1) über Kugeln (3) wälzgelagert ist, die an jeder Längsseite in mindestens zwei parallelen, in endlosen Kugelkanälen (6) umlaufenden Kugelreihen (4, 5) angeordnet sind, wobei jede Kugel (3) der einen Kugelreihe (5) mit einer benachbarten Kugel (3) der anderen Kugelreihe (4) in Käfigtaschen (8) eines gemeinsamen Käfigstücks (7) allseitig gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Käfigstück (7) genau zwei Käfigtaschen (8) für je eine Kugel (3) aus beiden Kugelreihen (4, 5) aufweist, wobei in Laufrichtung der Kugeln (3) gesehen jedes Käfigstück (7) an beiden Enden mit konvex geformten Endflächen (9) für den Kontakt mit den Endflächen (9) benachbarter Käfigstücke (7) versehen ist, welche Endflächen (9) sich im wesentlichen bis zu den Käfigstückseiten (10) erstrecken.

20

25

2. Linearkugellager nach Anspruch 1, bei dem die beiden Käfigtaschen (8) des Käfigstücks (7) durch einen Steg (11) einstückig miteinander verbunden sind, dessen voneinander abgewandte und zur Laufrichtung der Kugeln (3) im wesentlichen parallel angeordnete Stegseiten mit Kontaktflächen (12, 13) zum Führen des Käfigstücks (7) an Führungsflächen (14, 15, 16, 17) des Führungswagens (2) versehen sind.

30

3. Linearkugellager nach Anspruch 1, bei dem die Endflächen (9) ein teilzylindrisches Profil aufweisen, dessen Zylinderachse quer zur Laufrichtung der Kugeln (3) und parallel zu einer Ebene angeordnet ist, in der die beiden Kugelreihen (4, 5) einer Längsseite liegen.

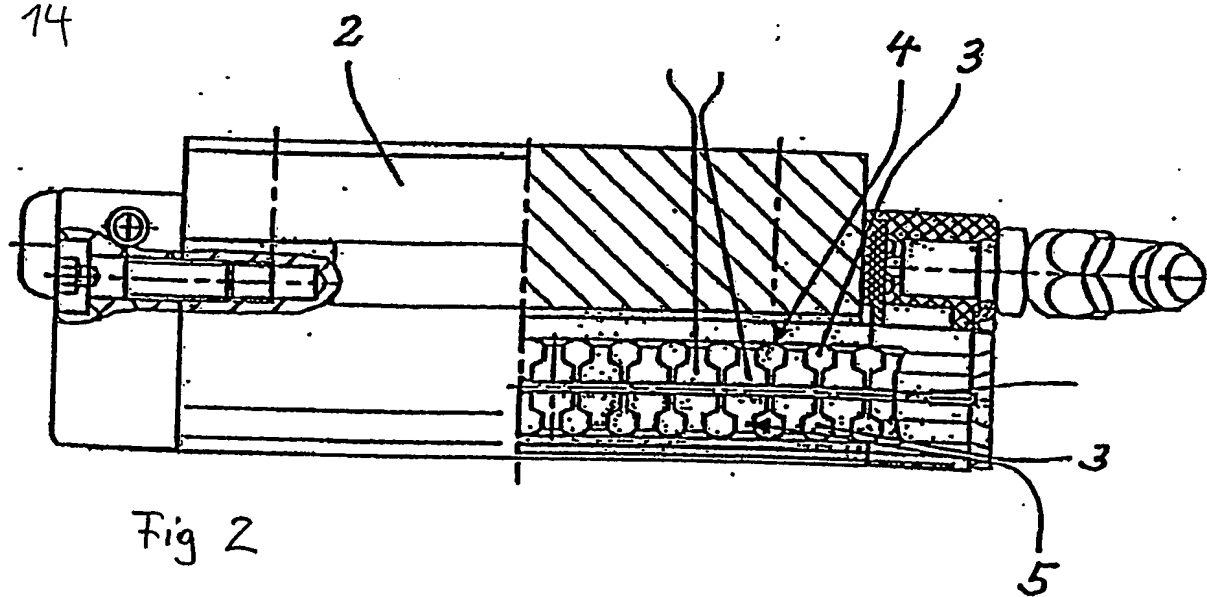
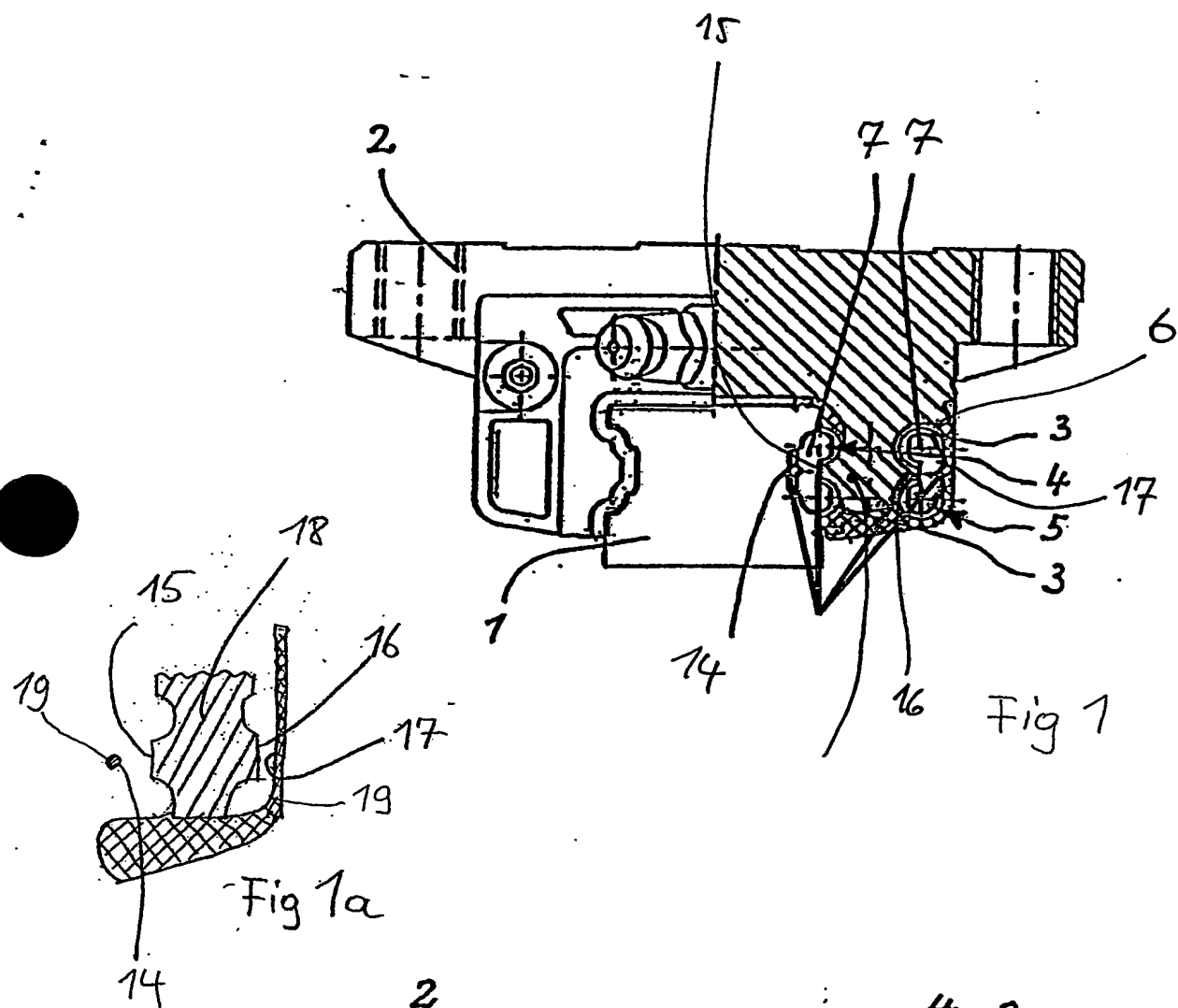
**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4194-10-DE

Zusammenfassung

- 10 1. Linearkugellager mit einem auf einer Führungsschiene (1) längsverschieb-
lich geführten Führungswagen (2), der an Längsseiten der Führungsschie-
ne (1) über Kugeln (3) wälzgelagert ist, die an jeder Längsseite in minde-
stens zwei parallelen, in endlosen Kugelkanälen (6) umlaufenden Kugelrei-
hen (4, 5) angeordnet sind, wobei jede Kugel (3) der einen Kugelreihe (5)
15 mit einer benachbarten Kugel (3) der anderen Kugelreihe (4) in Käfigta-
schen (8) eines gemeinsamen Käfigstücks (7) allseitig gehalten sind, wobei
das Käfigstück (7) genau zwei Käfigtaschen (8) für je eine Kugel (3) aus
beiden Kugelreihen (4, 5) aufweist, wobei in Laufrichtung der Kugeln (3)
gesehen jedes Käfigstück (7) an beiden Enden mit konvex geformten End-
20 flächen (9) für den Kontakt mit den Endflächen (9) benachbarter Käfigstück-
ke (7) versehen ist, welche Endflächen (9) sich im wesentlichen bis zu den
Käfigstückseiten (10) erstrecken.

Figur 3



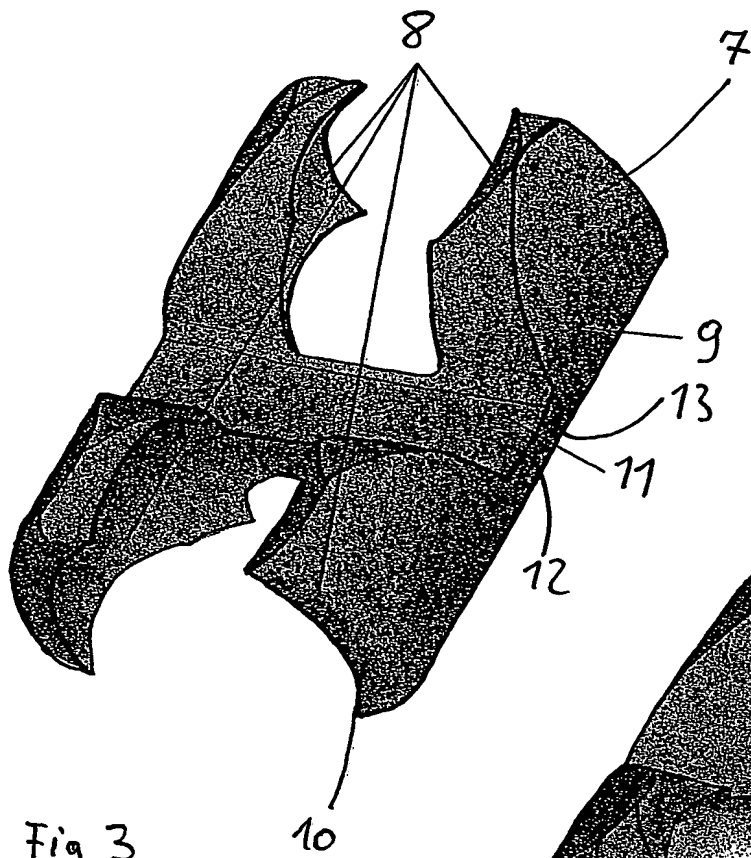


Fig 3

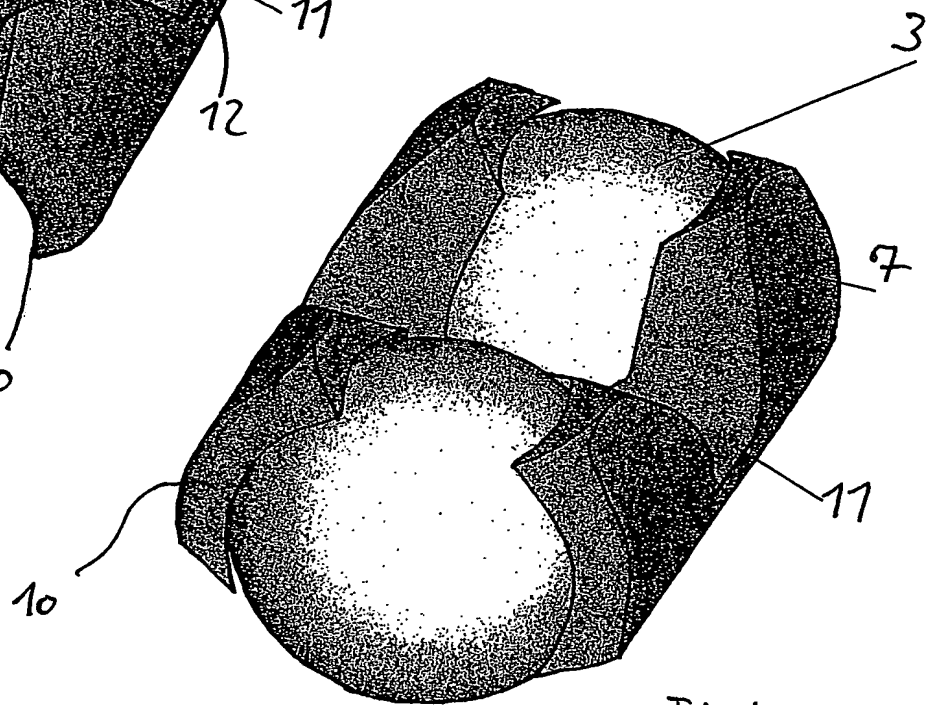


Fig 4

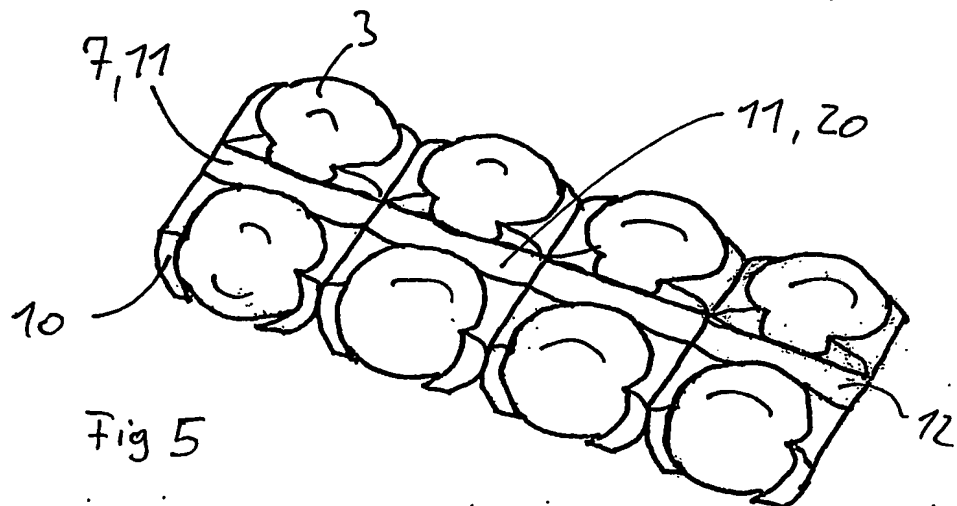


Fig 5

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**